



r

SSI Rapport

SSI report

2002:24 CECILIA BOLDEMAN, HENRIK DAL OCH ULF WESTER

UV-exponering hos barn
– en jämförelse mellan
två förskolegårdar i Haninge kommun



Statens strålskyddsinstitut
Swedish Radiation Protection Authority

FÖRFATTARE/AUTHOR: Cecilia Boldeman¹⁾, Henrik Dal¹⁾ och Ulf Wester.

¹⁾ Stockholms Läns Landsting, Samhällsmedicin

AVDELNING/ DIVISION: Avd för beredskap och miljöövervakning/ Department of Emergency Preparedness and Environmental Assessment

TITEL/TITLE: UV-exponering hos barn - en jämförelse mellan två förskolegårdar i Haninge kommun/ Dosimeter study of preschool children's UV-exposure at two day care centres.

SAMMANFATTNING: Stockholms läns landsting, Samhällsmedicin har i samarbete med Statens strålskyddsinstitut mätt förskolebarns exponering för naturlig ultraviolet strålning vid två förskolor i Haninge kommun. Studien har finansierats av Statens strålskyddsinstitut (forskningsprojekt SSI P1316) och gjordes för att öka kunskapen om mätbarheten av UV-strålning i miljön, och för att skatta miljöns skyddseffekt mot överexponering för UV-strålning, utan ingrepp i invanda beteenden och aktiviteter.

Mätningarna gjordes på barn i åldrarna 1-6 år vid förskolan Eken (30 barn) med lekredskapen mest i skugga, och vid Montessoriförskolan Igelkotten (34 barn) med lekredskapen mer solutsatta. Som mätperiod valdes 11 arbetsdagar under sista majveckan och de första två juniveckorna år 2002. Barnen försågs med två persondosimetrar var som fästes en på vardera axeln. Mätningarnas tillförlitlighet testades med hjälp av SMHI-data och med dosimetrar på de båda förskolornas grindstolpar samt på taket av Statens strålskyddsinstitut.

Väderförhållandena var mycket lika vid de båda förskolorna och dominerades av sol med klar himmel eller växlande molnighet. Vi har vid mätningarna tagit hänsyn till att barnens utevistelse på Eken var 24 % längre än på Igelkotten, och till att utevistelserna delvis var förlagda till olika tider på dagen.

Förskolebarnens UV-dos var genomsnittligt 6,4 % av totalt infallande UV-strålning från sol och himmel under en dag (8:30 – 18:30). Igelkottens barn fick mer (7,0 %) och Ekens mindre (5,7 %). Uttryckt i procent av infallande strålning under de faktiska tider då barnen lekte ute var motsvarande UV-doser drygt dubbelt så höga, dvs 14,4 % (samtliga) 15,3 % (Igelkotten) och 13,3 % (Eken). I absoluta tal exponerades barnen i genomsnitt dagligen för ca 200 J_{CIE}/m² erytemeffektiv UV-strålning. Det motsvarar drygt en erytemdos (1 MED/dag) för ljushyade individer som tål sol dåligt (hudtyp I-II).

De relativa skillnaderna innebär dock att barnen på Eken fick 13 % lägre andel UV-strålning av den som är tillgänglig än vad barnen på Igelkotten fick. Skillnaderna var särskilt påfallande mellan de 5-6-åriga barnen på de respektive förskolorna, för båda könen. Detta antas bero på att barn i dessa åldrar har större rörelsefrihet. Också de 1-4-åriga barnens UV-exponering var lägre på Eken, men inte med samma breda marginal som hos de större barnen. De mindre pojkarna på Eken hade ägnat sig åt en särskilt solutsatt aktivitet (cyklat mycket) och deras UV-exponering var därför högre än på Igelkottens småpojkar, men i övrigt och sammantaget var UV-exponeringen med statistiskt säkerställd marginal lägre på Eken. Skillnaden förklaras inte med olika förhållanden i väder eller geografi, utan med miljön som barnen vistas i och med beteenden som är kopplade till denna miljö.

SUMMARY: A study was conducted by Community Medicine, Stockholm County Council, and the Swedish Radiation Protection Authority (SSI) with the purpose to increase knowledge of the measurability of environmental UV exposure, and to assess environmental protection against overexposure to UV-radiation without interfering with routine behavior and activity. The study was a research project funded by the Swedish Radiation Protection Authority (SSI P1316).

Measurements were made on children aged 1-6 years at two preschools, "Eken" (30 participating children) and "Igelkotten" (34 participating children) in Haninge municipality. Outdoor play constructions of Eken were preferably placed in shade whereas those of Igelkotten were mainly exposed to the sun. Eleven workdays during the

SSI rapport : 2002:24

december 2002

ISSN 0282-4434

last week of May, and the first two weeks of June were selected for measurement. For personal dosimetry the children were equipped with two dosimeters applied one on each shoulder. Reliability was tested by SMHI data, and by measurements with dosimeters on the gate-posts of the respective preschools, and on the roof of the Swedish Radiation Protection Authority.

Weather conditions were very similar at both sites, dominated by clear skies and sun or variable cloudiness. The duration of the children's outdoor stay for the whole measurement period was 24% longer at Eken than that of Igelkotten. This, and also the partly different time schedules for outdoor stays were considered in the measurements.

The average relative UV-exposure of the preschool children as percentage of the total available downwelling erythemally effective ultraviolet radiation from the sun and sky at the two daycare centers 08:30 – 18:30 were on the average 6.4%. The children at "Igelkotten" received more (7.0%) and the children at "Eken" less (5.7%). Recalculated as percentages of available UV during those time intervals when the children actually were playing outdoors, the received average UV-doses more than doubled, i.e. 14.4% (all children), 15.3% ("Igelkotten"'s children), and 13.3% ("Eken"'s children). The average absolute exposures of the children were approximately 200 J_{CIE}/m² erythemally effective UV-radiation – corresponding to around 1 MED/day for persons sensitive to the sun (skin type I - II).

In terms of relative difference, the children at "Eken" were exposed to 13% less UV-radiation than the children at "Igelkotten". There was a particular difference between the 5-6 year-old children at the two sites, and for both sexes. The explanation may be that children of that age may be likely to move around more freely. In the 1-4 year-old children a difference between "Eken" and "Igelkotten" was also observed, with exposure being lower at "Eken" though not so pronounced as in the older children. Divided by sex, the boys among the younger children were the exception with higher exposure at "Eken" than at "Igelkotten". (The Eken-boys had practiced a lot of bicycling – an activity requiring open space!). But all in all, UV exposure was significantly lower at "Eken". The difference is not explained by varying conditions in weather or geography, but by the children's outdoor environments at preschool, and the behaviors linked to these environments.

Författarna svarar själva för innehållet i rapporten.

The conclusions and viewpoints presented in the report are those of the author and do not necessarily coincide with those of the SSI.



Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| Inledning | 5 |
| Material och metoder | 7 |
| Studieplats och studieperiod | 7 |
| Mätning av UV-strålningen och testning av mätningens tillförlitlighet..... | 7 |
| Resultat..... | 11 |
| Total tillgänglig UV-strålning | 11 |
| Utetid..... | 11 |
| Tillgänglig UV-strålning under barnens vistelse på förskolan..... | 11 |
| Tillgänglig UV-strålning under barnens utetid..... | 11 |
| Barnens UV-exponering | 11 |
| Barnens andel av tillgänglig UV-exponering vid egen utevistelse | 13 |
| Slutsatser | 15 |
| Referenser och litteratur..... | 16 |
| Hemsidor..... | 16 |
| BILAGA 1, Projekt ”SOL, BARN OCH UTEMILJÖER” | 17 |
| BILAGA 2, Mått på UV-strålning | 18 |
| BILAGA 3, Foton | 19 |
| BILAGA 4, Himmelfoton | 22 |

Inledning

Faran med för hög solexponering bland unga människor uppmärksammas alltmer. Höga doser av solens ultraviolette strålning (UV, dvs solens brännkraft) speciellt i tidig ålder anses ligga bakom den snabba ökningen av hudcancer som i Sverige utgör ca 40% av all nyupptäckt cancer. I västvärlden, inklusive Sverige, tros bortåt 90% av all hudcancer bero på för hög UV-exponering. För mycket UV skadar också ögon och immunförsvar. Utsattheten för UV har ökat och beror främst på livsstil och beteenden. Effekterna kan förvärras av miljöförstöring och ozonskiktets uttunning.

Den unga befolkningen förmodas bli utsatt för UV-doser långt över vad som ur hälsosynpunkt kan anses bra. Solbrännskador är strålskador och symptom på för hög UV-exponering. Nya observationer visar att över hälften av alla unga människor någon gång blivit sönderbrända, dvs fått en strålskada av solen före tonåren. Chansen för dagens barn att slippa framtida ohälsa ökar om UV-exponeringen hålls på en hälsosamt låg nivå. Utformningen av barns närmiljöer har betydelse för att barn inte ska överexponeras för UV. En bra vardagsmiljö på exempelvis förskolor anses väsentlig, men kunskaperna om hur mycket skydd en viss miljö erbjuder är ännu bristfälliga. En inventering 1998 av Haninge kommuns utemiljöer kring förskolor och skolor och en observationsstudie inom ramen för kommunens projekt SOL, BARN OCH UTEMILJÖER (se bilaga 1) visade att placeringen av attraktiva lekredskap har stor betydelse för barns UV-exponering (bild 1).



Bild 1. Exempel på lekinstallation i lövskugga.

Föreliggande pilotstudie genomfördes vid två förskolor i Haninge kommun söder om Stockholm för att öka kunskapen om hur mycket miljön kan dämpa UV-strålningen utan att ingrepp görs på invanda beteenden och aktiviteter.

Förskolan Eken och Montessoriförskolan Igelkotten valdes för studien. Eken har flertalet av sina attraktivaste lekinstallationer placerade under höga tallar med täta kronor (Bild 2, Bilaga 3). Igelkotten har motsvarande lekinstallationer mer på solbelysta ytor (Bild 6, Bilaga 3).

Syftet var att

- a) testa mätmetoden på förskolebarn i olika förskolemiljöer, och
- b) mäta och jämföra UV-exponeringen hos barn i olika förskolemiljöer och
- c) erhålla data med vilka man kan skatta den skyddseffekt som en medveten planering av barnens utemiljöer ger.

Studien leddes av Samhällsmedicin, Stockholms läns landsting och Statens strålskyddsinstitut, och finansierades av Statens strålskyddsinstitut (SSI P1316). Tillstånd att genomföra projektet inhämtades från Forskningsetikkkommittén Nord, Karolinska Institutet. Tillgänglig UV-strålning har beräknats av SMHI (Tomas Landelius) baserat på SMHI:s beräkningssystem STRÅNG.

Ett tack riktas – förutom till de deltagande barnen och deras föräldrar – till kommunledningskontoret i Haninge kommun, och ett särskilt tack till förskolechef Lillemor Larsson och till föreståndare Christine Jörnung som administrerat genomförandet av denna studie på sina respektive förskoleenheter, till Gina Engström, Inga-Lill Braun, Maria Lernehav, Margareta Hellman, Kerstin Listam och Birgitta Rosqvist vid förskolan Eken samt till Anni Filmberg, Linda Madsén, Emma Björkqvist, Camilla Svanäng och Marita Forsgren vid förskolan Igelkotten, som ansvarat för det praktiska genomförandet av föreliggande studie med applicering och förvaring av dosimetrar, protokollföring av barnens utevistelser och väderförhållanden på de båda förskolorna.

Material och metoder

Studieplats och studieperiod

Haninge kommun ligger vid kusten i sydöstra delen av Stockholms län, 59° nordlig latitud. Kommunen har en ung befolkning. Av 70.000 invånare är ca en fjärdedel under 20 år. Det finns 67 enheter inom Haninge kommun som inrymmer förskoleverksamhet.

Föreliggande pilotstudie genomfördes vid Förskolan Eken i Handen i centrala Haninge och Montessoriförskolan Igelkotten i Västerhaninge en knapp mil söder om Haninge centrum. Vid båda förskolorna är barnen i åldrarna 1-6 år. Som mätperiod valdes 11 arbetsdagar under sista majveckan och de första två juniveckorna år 2002. Enligt SMHI's väderdata ligger tredje veckan i maj till ca andra juniveckan under den tiden på året då antalet soltimmar och chansen till klara dagar statistiskt bedöms som störst. För studien utvaldes 30 barn vid Eken och samtliga 34 barn vid Igelkotten. Mätningen pågick under 11 dagar (27, 28, 29 maj, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 juni 2002). Den 30 och 31 maj företogs inga mätningar pga studiedagar.

Tabell 1. De deltagande barnen fördelade sig enligt följande:

| | EKEN | | IGELKOTTEN | | |
|--------|--------|---------|------------|---------|------|
| | Pojkar | Flickor | Pojkar | Flickor | Alla |
| 1-4 år | 5 | 15 | 9 | 12 | 41 |
| 5-6 år | 3 | 5 | 8 | 5 | 21 |
| Alla | 8 | 20 | 17 | 17 | 62 |

Resultat från två av barnen på Eken uteslöts ur utvärderingen pga felkällor i mätningen. I det ena fallet berodde felvärdena på extremt hög frånvaro, i det andra på att en flicka hade långt och mycket tjockt hår som skydde dosimetrarna på axlarna.

Alla resultat redovisas i joule per m² (J_{CIE}/m^2), som är en internationellt vedertagen enhet för den erytemeffektiva (dvs brännskadeeffektiva) energi som UV-strålningen ger. En utförligare beskrivning av mått på UV-strålning finns i bilaga 2. En halv timmes sol mitt på dagen en sommardag i Sverige motsvarar ungefär 250 J_{CIE}/m^2 .

Förskolan Eken har flertalet av sina attraktivaste lekinstallationer placerade under höga tallar med täta kronor (Bild 1-3, Bilaga 3). Barnen på Eken förväntades ha en lägre exponering än barnen på Montessoriförskolan Igelkotten med en lummig gård, men med lekinstallationerna mer på solbelysta ytor (Bild 5-6, Bilaga 3).

Mätning av UV-strålningen och testning av mätningens tillförlitlighet

Hur mycket UV-strålning en individ exponeras för beror på det geografiska och topografiska läget, vädret, tiden på dagen och längden på den tid som tillbringas utomhus, samt den omgivande miljön och aktiviteten. Mätplatserna i denna studie ligger på praktiskt taget samma latitud, har samma höjd över havet, och i övrigt liknande geografiska förhållanden. Vädret är också nästan detsamma.

Väderförhållandena under mät dagarna uppgavs som mycket likartade och dominerades av högtryck med sol och klar himmel eller växlande molnighet, och ett inflöde av UV-strålning som i stort inte blockerades av moln alls utom marginellt under enstaka dagar (diagram 1). Första mätdagen var helmulen på förmiddagen, övriga dagar var det växlande molnighet eller klar himmel. Under tio av elva förmiddagar, och under nio av elva eftermiddagar rapporterades samma väderförhållanden. Endast den 27 maj på förmiddagen och den 28 maj och 10 juni på eftermiddagen uppgav de båda enheterna olika väderförhållanden (Tabell 2). Se även bildserie i bilaga 4.

Tabell 2. Uppgivna väderförhållanden under mät dagarna vid de båda enheterna.

| Datum | Eken | Igelkotten |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| 27 maj förmiddag | Växlande molnighet | Vit helmulen himmel |
| 27 maj eftermiddag | Vit helmulen himmel | Vit helmulen himmel |
| 28 maj förmiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 28 maj eftermiddag | Molnfritt | Växlande molnighet |
| 29 maj förmiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 29 maj eftermiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 3 juni förmiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 3 juni eftermiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 4 juni förmiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 4 juni eftermiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 5 juni förmiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 5 juni eftermiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 6 juni förmiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 6 juni eftermiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 7 juni förmiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 7 juni eftermiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 10 juni förmiddag | Molnfritt | Molnfritt |
| 10 juni eftermiddag | Växlande molnighet | Molnfritt |
| 11 juni förmiddag | Växlande molnighet | Växlande molnighet |
| 11 juni eftermiddag | Växlande molnighet | Växlande molnighet |
| 12 juni förmiddag | Växlande molnighet | Växlande molnighet |
| 12 juni eftermiddag | Växlande molnighet | Växlande molnighet |

UV-strålning i Haninge

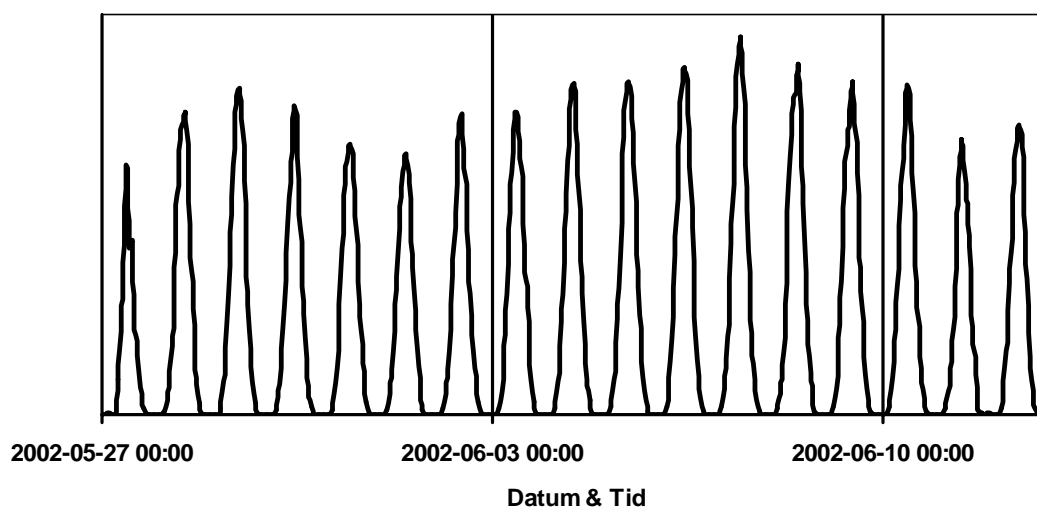


Diagram 1. Total tillgänglig UV-strålning under mätperioden från 27 maj till 12 juni.

Diagram 1 visar UV-strålning timsvis i Haninge vid mark med fri horisont under mätperioden från 27 maj till 12 juni. Beräkningen är utförd av SMHI med hjälp av uppgifter om solstrålning, ozonskikt, moln, regn och lokala markförhållanden <http://www.smhi.se/strang/>.

Den totalt tillgängliga UV-strålningen från sol och himmel var i stort densamma på både Eken och Igelkotten. Igelkotten hade enligt SMHI:s beräkningar lite lägre UV-strålning ($36280 J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$) än Eken ($36270 J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$) – trots ett marginellt sydligare läge! Det förklaras av marginella skillnader i molnighet, delvis olika omgivningar och olika albedo (markreflektans).

Barnens UV-exponering mättes med två persondosimetrar (vikt 10 gram/styck) per barn, dels för att förbättra tillförlitligheten i mätningen, dels för att ha en dosimeter som reserv. Dosimetrarna fästes med säkerhetsnålar på vardera axeln (Bilderna 7-8).



Bild 7 och 8. Dosimetrar fästa på axlarna.

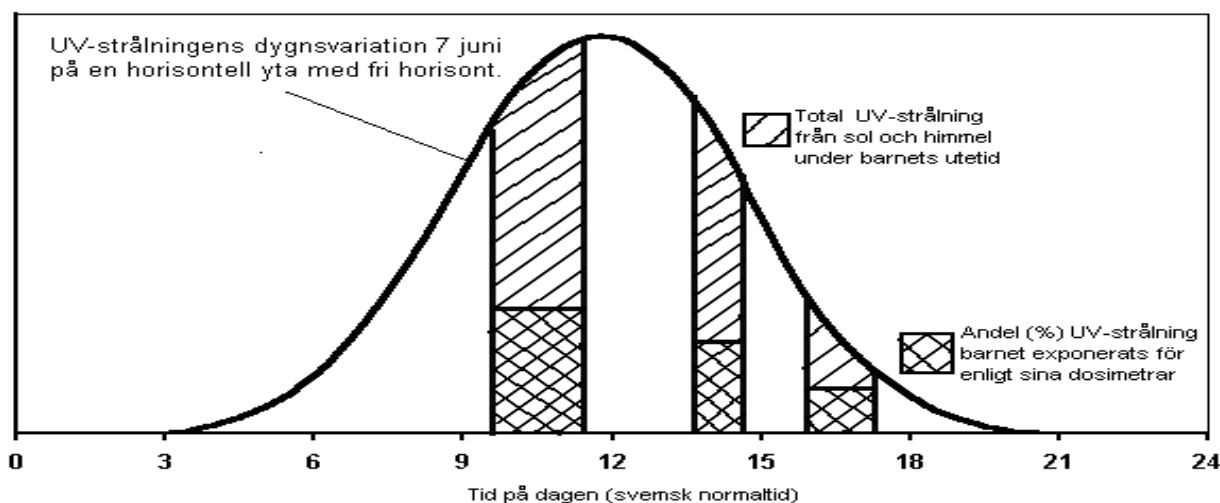


Vid utvärderingen användes snittvärdet för varje dosimeterpar (bild 9). För att kontrollera hur väl dosimetrarnas värden representerade den verkliga UV-strålningen testades dosimetrarna på Ekens och Igelkottens grindstolpar, och på taket av Statens strålskyddsinstitut. Mätresultaten jämfördes sedan med strålskyddsinstitutets egna mätningar och med data från SMHI.*

Bild 9. Barn med dosimeterpar.

* SSI:s utvärdering av den använda dosimetertypen (BioSense Viospor typ III 0,8-33 MED) visade att dosimetrarna, om ett tillräckligt stort antal används, har en i genomsnitt god noggrannhet men stor spridning. Det innebär att relativt noggranna resultat kan förväntas då ett stort antal dosimetrar används, men att otillräcklig precision medför svårigheter att med statistisk säkerhet fastställa enskilda individuella exponeringar eller skillnader i inverkan från olika skuggstrukturer på små delgrupper av barn. Se SSI:s utvärdering i: "UV-news #7" (webadress metrology.hut.fi/uvnet).

Utifrån dessa jämförelser kunde osäkerhetsmarginalen för barnens mätresultat beräknas. SMHI-data för UV-strålningen från sol och himmel vid Eken respektive Igelkotten inhämtades också och ligger till grund för beräkningar av andelen tillgänglig UV-strålning. För att få en realistisk bild av hur mycket av den totalt tillgängliga UV-strålningen från sol och himmel barnen exponerades för, beräknades med hjälp av SMHI-data först den UV-strålning, (uttryckt i $J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$) som fanns tillgänglig under barnens utetider. Dosimetervärdet (exponeringen) har sedan uttryckts i procent av den totalt tillgängliga UV-strålning från sol och himmel som vart och ett av barnen varit exponerat för. I följande exempel har barnet varit ute 9.45–11.15, 13.30–14.45, och 15.45–17.15 (Figur 1).



Figur 1. Tillvägagångssätt vid mätning och utvärdering av varje barns UV-exponering

UV-strålningens intensitet varierar starkt över dagen. Genom att använda SMHI-data för att beräkna den tillgängliga UV-strålningen för varje barns utetid kontrollerades för effekten av olika tider för utevistelser vid de båda förskolorna. Enligt besked från förskolorna var aktiviteterna utomhus likartade på båda enheterna. Eventuella olikheter i UV-exponering tillskrivs sålunda skillnader i utemiljön.

Barnen använde samma dosimeterpar under hela mätperioden. Tiderna som barnen var ute med dosimetrarna protokollfördes. Dosimetrarna förvarades på respektive förskola under de tider barnen inte var där. Av de ursprungliga 64 dosimeterparen (128 dosimetrar) uteslöts två dosimeterpar, båda på Eken, ur utvärderingen pga felkällor i mätningen. Ett av barnens närvaro och därmed UV-exponering var för låg för att kunna ge tillförlitliga data, och i det andra fallet skyldes dosimetrarna på en flicka av hennes långa och mycket tjocka hår. På Igelkotten förlorades en dosimeter på ett barn. För utvärderingen återstod sålunda 123 dosimetrar.

Barnens utomhusaktiviteter dokumenterades inte men kan antas vara starkt kopplade till miljön utomhus – dock med vissa undantag, som t.ex när en grupp barn på Eken cyklade mycket på en öppen solexponerad plats.

Resultat

Total tillgänglig UV-strålning

Den totala tillgängliga UV-strålningen dygnet runt under de elva mätdagarna var 36.270 $J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$ på Eken, och 36.180 $J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$ på Igelkotten. Den totala tillgängliga UV-strålningen mellan 8.30 på morgonen och 18.30 på kvällen (tiden då barnen var på förskolan) var 33.350 $J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$ vid Eken, och 33.290 $J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$ på Igelkotten.

Utetid

Barnen vid Eken vistades i snitt 256 minuter (ca fyra timmar och en kvart) utomhus per dag, barnen vid Igelkotten 207 minuter (knappt tre och en halv timmar). Igelkottens utetid var 24% kortare än den på Eken. Vid Eken var de mindre barnen (1-4 år) i regel inomhus mellan ca 11.00 och 14.00, dvs den tiden då solen är som starkast. Vid Igelkotten var alla barnen inne under hela förmiddagen för att sedan gå ut vid ca 12.00.

Tillgänglig UV-strålning under barnens vistelse på förskolan

Av all den strålning som var tillgänglig under barnens vistelse på förskolan (8.30 – 18.30) exponerades barnen vid Eken för 5,7%, vid Igelkotten för 7,0%. Utevistelsen på Eken var 24% längre än på Igelkotten, ändå var UV-exponeringen 19% lägre på Eken än på Igelkotten, om man ser till andelen exponering för strålning som var tillgänglig under 8.30 – 18.30.

Tillgänglig UV-strålning under barnens utetid

Från sol och himmel tillgänglig UV-strålning under barnens sammanlagda utetider under mätperioden motsvarade 12.720 $J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$ vid Eken, och 12.580 $J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$ vid Igelkotten. Barnens tillgängliga strålning ute var alltså nästan densamma, fastän barnen på Eken hade längre utetider. Detta förklaras av att barnen på Eken var ute tider då solen var svagare.

Barnens UV-exponering

Den med dosimetrar uppmätta genomsnittliga UV-exponeringen för hela mätperioden var för barnen på Eken i snitt 1.704 $J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$ och för barnen på Igelkotten 1.928 $J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$.

Barnens UV-exponering i absoluta tal mätt med deras dosimetrar framgår av diagram 2a-b.

**UV-doser för samtliga barn hela mätperioden,
(dosimetrar).**

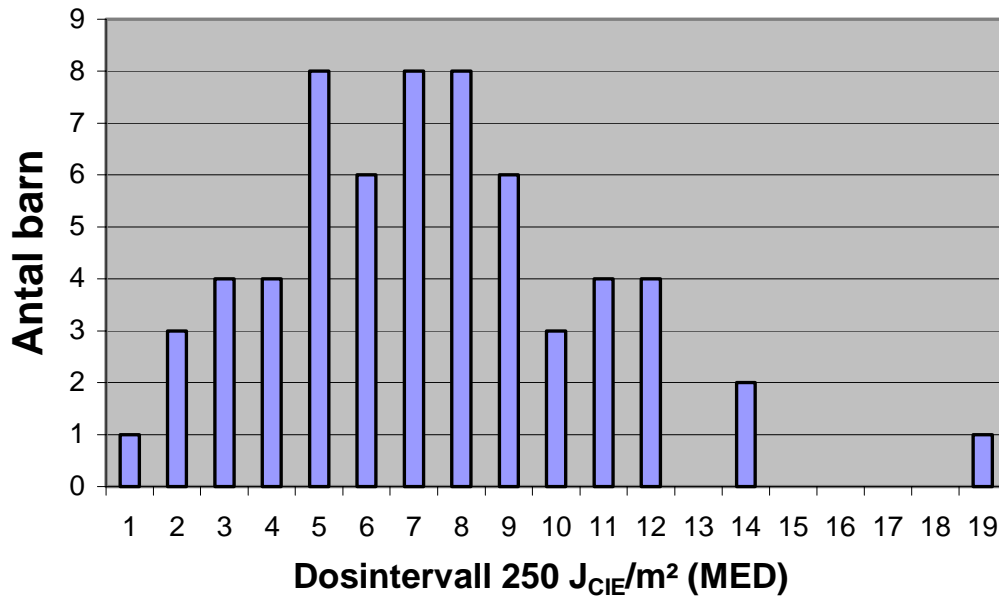


Diagram 2a: Fördelning av samtliga barns UV-exponering mätt i absoluta tal.

**UV-doser för Ekens resp Igelkottens barn hela
mätperioden, (dosimetrar).**

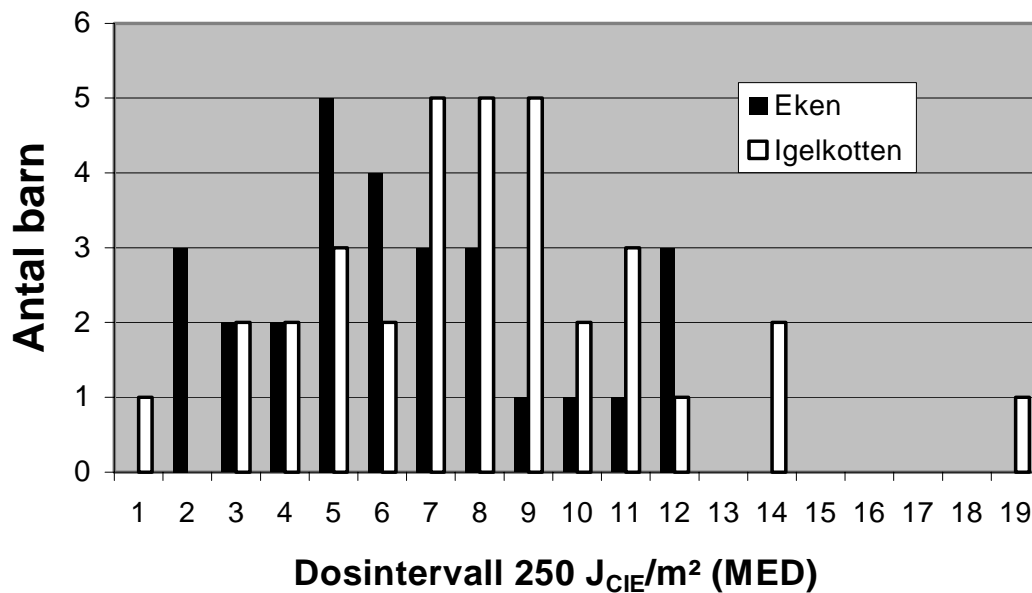


Diagram 2b. Fördelning av barnens UV-exponering på Eken och Igelkotten i absoluta tal.

Barnens andel av tillgänglig UV-exponering vid egen utevistelse

Resultaten från dosimetrarna visar att av den UV-strålning som var tillgänglig under barnens utetid har de på Eken i snitt mottagit 13,3%, och barnen på Igelkotten i snitt 15,3%. Den relativt sett 13% lägre UV-exponeringen på Eken förklaras inte med olika tider på dagen för utevistelse, utan med skillnader i miljön utomhus, men troligen också med aktiviteter som är kopplade till miljön. UV-exponeringen hos barnen på Eken var sålunda lägre än hos Igelkottens barn fastän den tillgängliga UV-strålningen under barnens utevistelse var samma på båda förskolorna, och fastän Ekens barn var ute betydligt längre. Skillnaden ligger utanför den statistiska osäkerhetsmarginalen och är alltså en verklig skillnad. Fördelning av barnen efter andel (%) tillgänglig UV-strålning under utetiden framgår av diagrammen 3a och 3b.

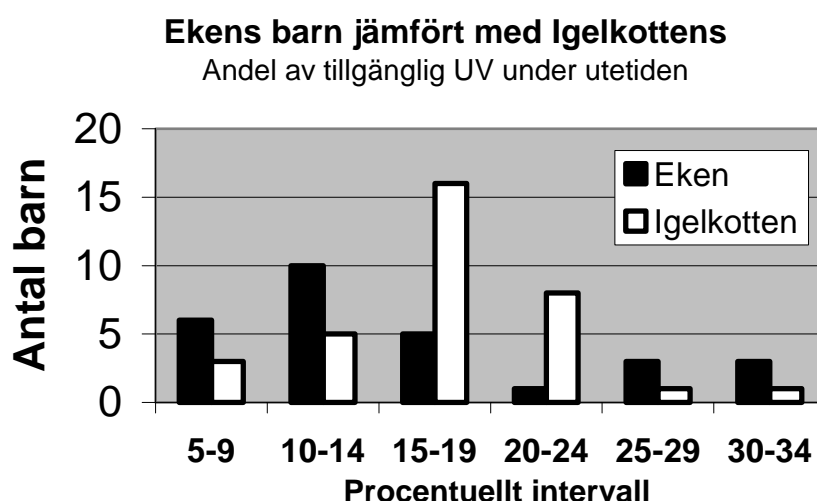
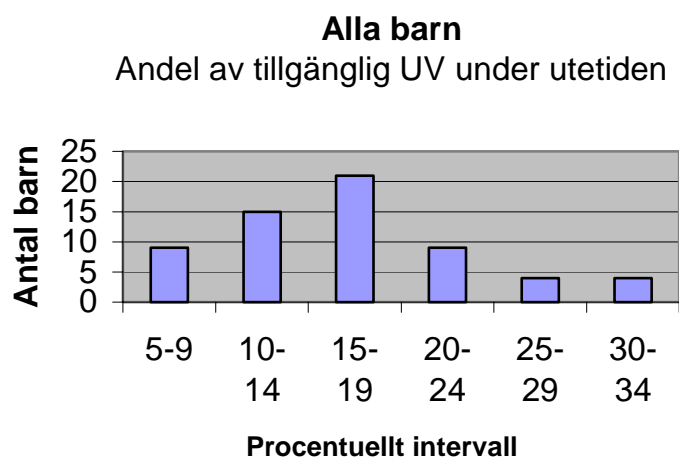


Diagram 3a, b, Fördelning av barn efter procentuellt erhållen UV-strålning under utetiden.

På både Eken och Igelkotten var den genomsnittliga exponeringen lägre hos de äldre barnen, och på Eken var denna skillnad statistiskt säkerställd (Tabell 3).

Delas resultaten upp på pojkar och flickor ser man att flickornas UV-exponering var lägre än pojkarnas, särskilt på Eken. De äldre pojkarna på Eken hade en lägre exponering än de äldre pojkarna på Igelkotten. Samma mönster kunde också ses bland både de äldre och de yngre flickorna, men inte bland de mindre pojkarna. Bland dessa var exponeringen högst på Eken. En trolig förklaring till att flickorna i allmänhet haft lägre exponering än pojkarna är att flera av flickorna hade långt hår som kan ha skytt dosimetrarna på deras axlar. Den höga exponeringen bland de mindre pojkarna på Eken kan enligt Ekens personal ha haft sin grund i att den gruppen varit speciellt aktiv med att cykla på solutsatta plana ytor. Exponering för mindre och större barn, pojkar och flickor på respektive enhet framgår av tabell 3.

Tabell 3. Genomsnittlig exponering och utetid per enhet, barnens ålder och kön.

| Barngrupp | Antal | Utetid Utan hänsyn till tid på dagen Minuter | Dosimeter exponering per dag J _{CIE} /m ² | Andel tillgänglig UV under utetid % | Andel till- gänglig UV 8.30-18.30 % |
|-----------------------|-----------|---|--|--|--|
| Eken | | | | | |
| Pojkar 1-4 år | 5 | 188 | 207 | 22.0 | 7.1 |
| Flickor 1-4 år | 15 | 236 | 167 | 13.0 | 5.5 |
| Alla 1-4-åringar | 20 | 224 | 177 | 15.3 | 5.9 |
| Pojkar 5-6 år | 3 | 304 | 170 | 9.3 | 4.9 |
| Flickor 5-6 år | 5 | 382 | 170 | 8.0 | 5.3 |
| Alla 5-6-åringar | 8 | 353 | 170 | 8.3 | 5.1 |
| Alla Ekens barn | 28 | 260 | 175 | 13.3 | 5.7 |
| Igelkotten | | | | | |
| Pojkar 1-4 år | 9 | 210 | 238 | 16.3 | 7.5 |
| Flickor 1-4 år | 12 | 197 | 239 | 16.0 | 6.9 |
| Alla 1-4-åringar | 21 | 202 | 238 | 16.3 | 7.2 |
| Pojkar 5-6 år | 8 | 206 | 215 | 15.7 | 7.8 |
| Flickor 5-6 år | 5 | 228 | 166 | 11.3 | 5.1 |
| Alla 5-6-åringar | 13 | 214 | 197 | 14.0 | 6.7 |
| Alla Igelkottens barn | 34 | 207 | 222 | 15.3 | 7.0 |
| Samtliga barn | 62 | 231 | 201 | 14,4 | 6,4 |

En förklaring till de stora pojkarnas och flickornas lägre UV-exponering på Eken tros vara att de stora barnen har större rörelsefrihet, och därmed frihet att söka upp favoriserade lekställen, vilka på Eken har skuggigare placering än på Igelkotten.

Slutsatser

Denna pilotstudie har mätt och definierat den del av UV-strålningen i barns förskolemiljöer som kan påverkas med ingrepp i lekmiljön. Skillnader i UV-exponering mellan barn på olika förskolor har påvisats och kan inte förklaras av andra skillnader än de som finns i miljön, och av aktiviteter kopplade till denna miljö.

Studien visar att förskolebarn exponeras för ca sex procent av totalt under dygnet infallande tillgänglig UV-strålning – men för drygt det dubbla (14 %) beräknat som andel av den UV som är tillgänglig under barnens faktiska tid utomhus.

Barnen på Eken, med lekredskap mest i skugga, utsattes för relativt mindre UV-strålning från sol och himmel än barnen på Igelkotten där lekredskapen var mer solutsatta. Detta trots att barnen på Eken var mer ute än barnen på Igelkotten. Olika utetider medförde dock att ”tillgänglig” UV-strålning i absoluta tal var nästan lika för barnen på Eken och Igelkotten. Skillnaden i barnens UV-exponering på de två förskolorna beror främst på utemiljön, och inte på olika väder, geografiskt läge eller rutiner för utevistelse. Olika aktiviteter på de bägge förskolorna kan visserligen marginellt ha bidragit till den observerade skillnaden, men lekaktiviteter är enligt tidigare undersökningar i hög grad kopplade till miljön.

Referenser och litteratur

1. Solvanor Hudcancer – en interventionsplan. Stockholms läns landsting 2001
2. Protection against exposure to ultraviolet radiation. World Health Organization; WHO-Intersun, UNEP. WHO/EHG/95.17; Geneva 1995
3. Ultraviolet strålning och hälsa – ett kunskapsunderlag. Förf: Nylén P., Bergqvist U., Fischer T., Glansholm A., Hansson J., Surakka J., Söderberg P. och Wester U. Arbetslivsinstitutet, Vetenskaplig skriftserie, A&H Nr 2002:5, Stockholm 2002. (http://www2.niwl.se/forlag/pdf_ah/2002-05.pdf)
4. Dosimeter study of preschool children's UV-exposure – A measurement evaluation. Extended abstract in Proceedings of "UV-thematic Network", Workshop #5, Halkidiki 7-8 Oct., 2002, UV-news #7 2002. Förf: Wester U., Boldemann C., Dal H., Josefsson W., Landelius T., Paulsson L.E. och Yuen K.; Helsinki University of Technology, Helsinki, Finland.
5. SMHI ("STRÅNG"): "A system for modelling solar radiation parameters with mesoscale spatial resolution". Förf.: Landelius T., Josefsson W., and Persson T.; SMHI Reports, RMK, No 96, May 2001. Swedish Meteorological and Hydrological Institute, SE 60176 Norrköping, Sweden.

Hemsidor

www.ssi.se

www.smhi.se

www.haninge.se

www.sll.se

www.who.int/peh-uv/

www.unepie.org/ozonaction/home.html

<http://metrology.hut.fi/uvnet/>

www.un.org/esa/sustdev/agenda21.htm

BILAGA 1, Projekt ”SOL, BARN OCH UTEMILJÖER”

Projekt SOL, BARN OCH UTEMILJÖER i Haninge kommun

År 1998 startade projektet SOL, BARN OCH UTEMILJÖER i Haninge kommun. Projektet var ett samarbete med Samhällsmedicin, Stockholms läns landsting. I Haninge har en arbetsgrupp samverkat i projektet sedan start, med hälsoplanerare, ansvarig för Agenda 21, stads-trädgårdsmästare, landskapsarkitekt, konstnär, representanter från barnomsorg, skola, skolhälsovård, primärvård, Kultur och Fritid och Friluftsförbundet samt I Ur och Skur Mullebo och barn i Haninge.

Projektet visar att bra ”ekologiskt hållbara lekplatser och utemiljöer kan skapas vid förskolor, skolor och badplatser i kommunen med naturliga lekmiljöer i närmiljöns skogsdungar, och med alla aspekter av hälsa och miljö integrerade”. Där ingår också arbetet med att förändra utemiljöerna för att skydda barnen mot för stark sol genom att återskapa ”gröna skuggor”. Ingrepp i närmiljön avser att sänka UV-exponeringen till nivåer som i Sverige oftast är oskadliga även vid långvarig utevistelse. Mycket onödig UV-exponering kan förhindras t ex genom att med en medveten placering av attraktiva lekinstallationer styra barns spontana lek till skugga.

UV-skydd med vegetation i närmiljöer inbjuder också till rörelse, gynnar motorisk utveckling och koncentrationsförmåga, samt ökar utevistelsen vilket minskar infektionerna. Utevistelse - speciellt under vinter och vår – minskar risken för plötsliga solbrännskador, eftersom huden under lång tid gradvis vänjer sig vid solen. Agenda 21 och barnkonventionens intentioner har medvetet införts i det praktiska genomförandet.

Barn i kommunens förskolor och skolor har medverkat genom att rita och ge synpunkter på hur de vill att deras närmiljö runt förskolan och skolan skall se ut. Projektet prisbelönades år 2001 med Årets Friluftsmiljöutmärkelse av Friluftsförbundet.

BILAGA 2, Mått på UV-strålning

I litteraturen anges ofta mängden UV-strålning, UV-exponering, som är ”hudskadeeffektiv” i antal ”MED”-doser (Minimal ErytemDos) – dvs den dos som ger minimalt skönjbar hudrodnad. Definitionen av MED varierar och beror på individuell känslighet.

UV-exponeringen i denna studie har angivits i erytemeffektiv energi, joule (J_{CIE}/m^2). Det är en internationell och standardiserad enhet för ultraviolettt strålnings energiinnehåll. Enheten beräknas och baseras på den ultravioletta strålningens fysikaliska spektrala energi (J/m^2nm) som ”vägs” spektralt med den internationella ljusstandardiseringsorganisationen CIE:s referensaktionsspektrum för huderytem och integreras över det aktuella spektralområdet.

Den intresserade läsaren hänvisas vidare till ”Ultraviolettt strålning och Hälsa – ett kunskapsunderlag” (A&H 2002:5).

BILAGA 3, Foton



Bild 2. Lekinstallationer placerade under höga tallar med täta kronor på förskolan Eken.

Bild 3-4. Flygfoto av förskolan Eken och förstoring av lekinstallationer i skugga.
Foto: Sv. Aero-Bilder AB



Bild 5-6. Flygfoto av förskolan Igelkotten och förstoring av lekinstallationer i sol.
Foto: Sv. Aero-Bilder AB



BILAGA 4, Himmelsfoton

Foton av himlen
över Solna i Stockholm
27.5 – 12.6 2002
mitt på dagen vid SSI

<http://uvindex.ssi.se>



Dag 1, måndag 27 maj



Dag 2, tisdag 28 maj



Dag 3, onsdag 29 maj



Dag 4, måndag 3 juni



Dag 5, tisdag 4 juni



Dag 6, onsdag 5 juni



Dag 7, torsdag 6 juni



Dag 8, fredag 7 juni



Dag 9, måndag 10 juni



Dag 10, tisdag 11 juni

Himmelsfoto
saknas

Dag 11, onsdag 12 juni

- 2002:01 SAR och utstrålad effekt för 21 mobiltelefoner**
Avdelning för miljöövervakning och mätberedskap.
Gert Anger 120 SEK
- 2002:02 Natural elemental concentrations and fluxes: their use as indicators of repository safety**
SKI-rapport 01:51
- 2002:03 SSI:s granskning av SKB:s FUD-program 2001**
Avdelningen för avfall och miljö.
Björn Hedberg, Carl-Magnus Larsson, Anders Wiebert, Björn Dverstorp, Mikael Jensen, Maria Norden, Tomas Löfgren, Erica Brewitz, John-Christer Lindhé och Åsa Pensjö.
- 2002:04 SSI's review of SKB's complement of the RD&D programme 1998**
Avdelningen för avfall och miljö.
Mikael Jensen, Carl-Magnus Larsson, Anders Wiebert, Tomas Löfgren and Björn Hedberg.
- 2002:05 Patientdoser från röntgenundersökningar i Sverige – uppföljning av åtgärder**
Avdelningen för personal- och patientstrålskydd.
Helene Jönsson och Wolfram Leitz. 60 SEK
- 2002:06 Strålskyddskonsekvenser vid villaeldning med ¹³⁷Cs-kontaminerad ved**
Avdelning för miljöövervakning och mätberedskap.
Hans Möre och Lynn Hubbard 60 SEK
- 2002:07 Säkerhets- och strålskyddsläget vid de svenska kärnkraftverken 2001**
- 2002:08 Mammography – recent technical developments and their clinical potential**
Avdelningen för personal- och patientstrålskydd.
Bengt Hemdal, Ingvar Andersson, Anne Thilander Klang, Gert Bengtsson, Wolfram Leitz, Nils Bjurstam, Olof Jarlman and Sören Mattsson 80 SEK
- 2002:09 Personalstrålskydd inom kärnkraftindustrin under 2001**
Avdelningen för personal- och patientstrålskydd.
Ansi Gerhardsson, Thommy Godås, Peter Hofvander, Ingemar Lund, Lars Malmqvist, Hanna Ölander Gür 70 SEK
- 2002:10 Radonåtgärders beständighet**
Avdelningen för miljöövervakning och mätberedskap.
Bertil Clavensjö 120 SEK
- 2002:11 National plan for achieving the objectives of the OSPAR strategy with regard to radioactive substances**
Avdelningen för avfall och miljö. 60 SEK
- 2002:12 Formulation and presentation of risk assessments to address risk targets for radioactive waste disposal**
SKI-rapport nr 02-21
- 2002:13 SSI's review of SKB's RD&D programme 2001**
Avdelningen för avfall och miljö.
- 2002:14 Review of C-14 inventory for the SFR facility**
Avdelningen för avfall och miljö.
Graham Smith, Joan Merino and Emma Kerrigan 60 SEK
- 2002:15 Regulator's Workshop on The Role of Future Society and Biosphere in Demonstrating Compliance with High-Level Radioactive Waste Disposal Standards and Regulations**
Avdelningen för avfall och miljö.
R. Avila et. al 60 SEK
- 2002:16 Epidemiologic Studies of Cellular Telephones and Cancer Risk, – A Review**
John D. Boice, Jr. and Joseph K. McLaughlin
- 2002:17 Review of Project SAFE: Comments on biosphere conceptual model description and risk assessment methodology**
Avdelningen för avfall och miljö.
Richard Klos and Roger Wilmot. 60 SEK
- 2002:18 A Review of Models for Dose Assessment Employed by SKB in the Renewed Safety Assessment for SFR I**
Avdelningen för avfall och miljö.
George Shaw. 60 SEK
- 2002:19 Expert Judgement Elicitation**
Avdelningen för avfall och miljö.
Stephen Hora and Mikael Jensen 60 SEK
- 2002:20 Expert Opinion in SR 97 and the SKI/SSI Joint Review of SR 97**
Avdelningen för avfall och miljö.
Stephen Hora 60 SEK
- 2002:21 Utsläpps- och omgivningskontroll vid de kärntekniska anläggningarna 2001**
Avdelningen för avfall och miljö.
Johanna Sandwall 90 SEK
- 2002:22 Review of data types for the SKB site investigation programme**
Avdelningen för avfall och miljö.
Richard Klos 80 SEK
- 2002:23 Validation of dose calculation programmes for recycling**
Avdelningen för avfall och miljö.
Shankar Menon, Christine Brun-Yaba, Charley Yu, Jing-Jy Cheng, Jan Bjerler and Alexander Williams 90 SEK
- 2002:24 UV-exponering hos barn - en jämförelse mellan två förskolegårdar i Haninge kommun**
Avd för beredskap och miljöövervakning.
Cecilia Boldeman, Henrik Dal och Ulf Wester 60 SEK



STATENS STRÅLSKYDDSIKSTITUT, SSI, är central tillsynsmyndighet på strålskyddsområdet. Myndighetens verksamhetsidé är att verka för ett gott strålskydd för människor och miljö nu och i framtiden.

SSI är ansvarig myndighet för det av riksdagen beslutade miljömålet *Säker strålmiljö*.

SSI sätter gränser för stråldoser till allmänheten och för dem som arbetar med strålning, utfärdar föreskrifter och kontrollerar att de efterlevs. Myndigheten inspekterar, informerar, utbildar och ger råd för att öka kunskaperna om strålning. SSI bedriver också egen forskning och stöder forskning vid universitet och högskolor.

SSI håller beredskap dygnet runt mot olyckor med strålning. En tidig varning om olyckor fås genom svenska och utländska mätstationer och genom internationella varnings- och informationssystem.

SSI medverkar i det internationella strålskyddssamarbetet och bidrar därigenom till förbättringar av strålskyddet i främst Baltikum och Ryssland.

Myndigheten har idag ca 110 anställda och är beläget i Stockholm.

THE SWEDISH RADIATION PROTECTION AUTHORITY (SSI) is the government regulatory authority for radiation protection. Its task is to secure good radiation protection for people and the environment both today and in the future.

The Swedish parliament has appointed SSI to be in charge of the implementation of its environmental quality objective *Säker strålmiljö* ("A Safe Radiation Environment").

SSI sets radiation dose limits for the public and for workers exposed to radiation and regulates many other matters dealing with radiation. Compliance with the regulations is ensured through inspections.

SSI also provides information, education, and advice, carries out its own research and administers external research projects.

SSI maintains an around-the-clock preparedness for radiation accidents. Early warning is provided by Swedish and foreign monitoring stations and by international alarm and information systems.

The Authority collaborates with many national and international radiation protection endeavours. It actively supports the on-going improvements of radiation protection in Estonia, Latvia, Lithuania, and Russia.

SSI has about 110 employees and is located in Stockholm.



Statens strålskyddsinstitut
Swedish Radiation Protection Authority

Adress: Statens strålskyddsinstitut; S-171 16 Stockholm;

Besöksadress: Karolinska sjukhusets område, Hus Z 5.

Telefon: 08-729 71 00, Fax: 08-729 71 08

Address: Swedish Radiation Protection Authority;

SE-171 16 Stockholm; Sweden

Telephone: + 46 8-729 71 00, Fax: + 46 8-729 71 08

www.ssi.se